PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-163014

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl. G09G 3/30

H05B 33/14

(21)Application number : 10-337841

(22)Date of filing : 27.11.1998

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

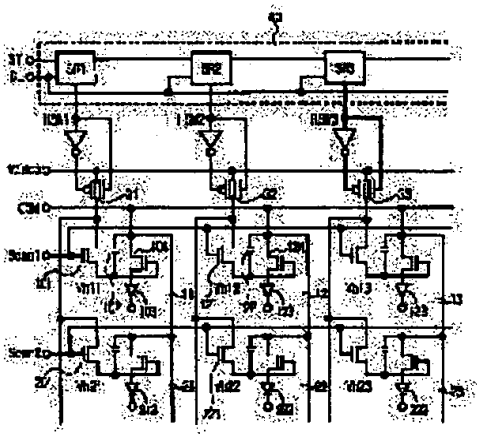
(72)Inventor : FURUMIYA NAOAKI

(54) ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sure multi-level display with respect to an active matrix type electroluminescence display device.

SOLUTION: Relating to this device, a first TFT 101 for switching which is to be turned ON/OFF in accordance with a selection signal Scan1 and a second TFT 104 driving an EL element 103 having a light emitting layer in between one pair of its electrodes are used and also an analog switch 31 sampling an analog signal Video in a prescribed cycle and a capacitor 102 holding the sampled voltage from the analog switch 31 are provided for the device and the light emitting luminance of the EL element 103 is analogously controlled by impressing the analog voltage held on the capacitor 102 to the gate of the second TFT 104.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *
Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] The electroluminescence display characterized by providing the following. Electroluminescent element which has a luminous layer in inter-electrode [of a couple] The sampling circuit which samples an analog video signal with a predetermined period The capacitor holding the sampling voltage from this sampling circuit The 1st TFT for the switching which is inserted between the aforementioned sampling circuit and a capacitor and is turned on and off according to a selection signal, and the 2nd TFT for a drive which controls issue brightness according to the voltage which was connected to the aforementioned electroluminescent element and held at the aforementioned capacitor

[Translation done.]

* NOTICES *
Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the active-matrix type display which drives an organic electroluminescence (EL) element using TFT (TFT).
[0002]
[Description of the Prior Art] Since an organic EL element emits light itself, while a required back light does not need it with a liquid crystal display but it is the the best for thin-shape-izing, in order that there may be no limit also in an angle of visibility, the utilization is greatly expected as display of the next generation.
[0003] Two kinds, the passive type of simple matrix structure and the active-matrix type which uses TFT, are shown in this organic EL display, and the drive circuit shown in drawing 4 was conventionally used in the active-matrix type.
[0004] In drawing 4 , 3 is an organic EL element. namely, the drive circuit for 1 pixel 1st TFT1 for switching which a status signal Data1 is impressed to a drain, and is turned on and off by the selection signal Scan1, The capacitor 2 which is charged by the status signal Data1 supplied at the time of ON of TFT1, and holds the charge voltage Vh1 at the time of OFF of TFT1, While a drain is connected to the drive supply voltage COM and the source is connected to the anode plate of organic EL element 3, it is constituted by 2nd TFT4 which drives organic EL element 3 by supplying the maintenance voltage Vh1 from a capacitor 2 to the gate.
[0005] It is the PDM signal with which pulse width differs here according to the issue brightness which pulse amplitude is fixed and it is going to display as a selection signal Scan1 is a signal set to H level in 1 horizontal scanning period (1H) chosen as shown in drawing 5 a and a status signal Data1 is shown in drawing 5 b.
[0006] For this reason, if Scan1 signal is set to H level and TFT1 turns on, a status signal D ata1 will be supplied to the end of a capacitor 2, and as the voltage Vh1 according to the pulse width of a status signal Data1 shows drawing 5 c, a capacitor 2 will charge. This voltage Vh1 continues being held at 1 vertical-scanning (1V) period capacitor 2, even if Scan1 is set to L level and TFT1 is turned off [it]. And since this voltage Vh1 is supplied to the gate electrode of TFT4, it is controlled so that an EL element emits light by the brightness according to voltage Vh1. That is, the pulse width of a status signal Data1 had realized the gradation display.
[0007]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] Generally, the voltage V-current I property of an EL element has a nonlinear relation, as shown in drawing 6 , and as voltage V-luminescence brightness B weighting is similarly shown in drawing 6 , it becomes a nonlinear relation. Especially, in an active-matrix type, since it drives in the low voltage range comparatively, linearity becomes bad more. For this reason, to the video signal which it is going to display, gamma amendment is needed. However, it was difficult to express the gradation level strictly by pulse width about the video signal which gave such gamma amendment, therefore the formation of many gradation was conventionally difficult for it with composition.
[0008]
[Means for Solving the Problem] The electroluminescent element to which this invention has a luminous

layer in inter-electrode [of a couple], The sampling circuit which samples an analog video signal with a predetermined period, The capacitor holding the sampling voltage from this sampling circuit, The 1st TFT for switching which is inserted between the aforementioned sampling circuit and a capacitor and is turned on and off according to a selection signal, The above-mentioned technical problem is solved by having the 2nd TFT for a drive which controls issue brightness according to the voltage which was connected to the aforementioned electroluminescent element and held at the aforementioned capacitor.

[0009]

[Embodiments of the Invention] Drawing 1 is the circuit diagram showing the operation gestalt of this invention. 1 pixel the drive circuit of 11 1st TFT101 for switching which a selection signal Scan1 is impressed to the gate, and turns on and off by the selection signal Scan1, The source and drive supply voltage COM of TFT101 The capacitor 102 which is connected in between, is charged by the status signal supplied at the time of ON of TFT101, and holds the charge voltage Vh11 at the time of OFF of TFT101, While a drain is connected to the drive supply voltage COM and the source is connected to the anode plate of organic EL element 103, it is constituted by 2nd TFT104 which drives organic EL element 103 by supplying the maintenance voltage Vh1 from a capacitor 102 to the gate. TFT101,104 is TFT of n channels and the drive supply voltage COM is it right potential to have called it 10V. In addition, a capacitor 102 may be formed between the source of TFT101, and grounding (GND), and TFT of P channels may be used for it as TFT104.

[0010] As shown in drawing 3 , between the anode plate 51 which consists of transparent electrodes, such as ITO, and the cathode 55 which consists of a MgIn alloy, organic EL element 103 carries out the laminating of the hole transporting bed 52 which consists of MTDATA, the luminous layer 53 which consists of TPD and Rubrene, and the electronic transporting bed 54 which consists of Alq3 to order, and is formed. And when the hole poured in from the anode plate 51 and the electron poured in from cathode 55 recombine inside a luminous layer 53, light is emitted, and as the arrow in drawing shows, light is emitted to the transparent anode plate side shell exterior.

[0011] Moreover, as shown in drawing 3 , on the glass substrate 60, TFT104 for a drive carries out the laminating of the polysilicon contest thin film 65 which has the gate electrode 61, the gate insulator layer 62, the drain field 63, and the source field 64, the layer insulation film 66, and the flattening film 67 to order, and is formed, and the drain electrode 68 and the source field 64 are connected to the transparent electrode 51 whose drain field 63 is the anode plate of organic EL element 103.

[0012] as mentioned above — although 1 pixel was explained about the composition of 11 — other pixels 12 and 13, .., 21, 22 and 23 — the same is said of ..

[0013] By the way, the video signal Video of an analog is inputted into EL display shown in drawing 1 , and the analog switches 31, 32, and 33 and .. which sample this signal Video are prepared for every train of a matrix. It samples according to the sampling pulses HSW1, HSW2, and HSW3 and .. to which each analog switches 31, 32, and 33 and .. are outputted one by one from a shift register 40, and a sampling signal is supplied to each pixel of a corresponding train. And within each pixel, a sampling signal is supplied to the drain of the 1st TFT as a status signal. for example, the pixels 11 and 21 of the same train and .. inside, the sampling signal from an analog switch 31 is supplied to the drain of 1st TFT101,201, and the sampling signal from the corresponding analog switch 32 is supplied to the drain of 1st TFT121,221 in each pixel in the pixels 12 and 22 of other trains, and ..

[0014] on the other hand — the pixels 11, 12, and 13 of the 1st line .. a selection signal Scan1 and the pixels 21, 22, and 23 of the 2nd line .. a selection signal Scan2 — as — the signal with which selection signals differ for every line is supplied, and the selection signal is impressed to the gate of the 1st TFT within each pixel

[0015] Next, operation of this operation form is explained, referring to drawing 2 .

[0016] First, as a selection signal Scan1, Scan2, Scan3, and .. are shown in drawing 2 a, b, and c, the period which is set to H level one by one during the 1 vertical scanning (1V), and maintains H level is 1 horizontal scanning period (1H). As sampling pulses HSW1, HSW2, and HSW3 and .. are shown in drawing 2 d, e, and f, it is set to H level one by one during [each] the horizontal scanning, and the pulse width and pulse

amplitude are fixed.

[0017] Then, if a selection signal Scan1 is set to H level, continues and a sampling pulse HSW1 is set to H level, the analog video signal Video (drawing 2 g) which an analog switch 31 turns on and is inputted in that case will be sampled. Under the present circumstances, since 1st TFT101 in a pixel 11 turns on, the sampled analog video-signal voltage is supplied to the end of a capacitor 102 through TFT101, and charges the period capacitor 102 whose HSW1 is H level. The sampling voltage Vh11 charged as shown to drawing 2 h in HSW1 and Scan1, since TFT101 turned off the period of L level is held during the 1 vertical scanning by the capacitor 102.

[0018] Since this sampling voltage Vh11 is supplied to the gate of TFT104 for a drive, EL element 103 will emit light by the luminescence brightness according to the sampling voltage Vh11, and the brightness is maintained until both Scan1 and HSW1 are set to H level. If HSW2 is set to H level at the degree of HSW1, the analog video signal Video inputted by the analog switch 32 in that case will be sampled, and the voltage level Vh12 will be held by the capacitor 122 through TFT121 in a pixel 12, as shown in drawing 2 i. And EL element 123 emits light by the brightness according to the held voltage level Vh12. the following -- the same -- carrying out -- EL element 133 within the same train .. emits light one by one Then, if Scan2 is instead set to H level, although a selection signal Scan1 is set to L level, and an analog video signal will be similarly sampled by analog switches 31, 32, and 33 according to sampling pulses HSW1, HSW2, and HSW3, since Scan2 is H level, sampling voltage comes to be held at each capacitor in the pixels 21 and 22 of the 2nd line, and 23. And each EL element 213,223,233 emits light by the brightness according to the held voltage Vh21, Vh22, and Vh23.

[0019] Thus, since the analog video-signal voltage itself is held at a capacitor and the luminescence brightness of an EL element is controlled by each pixel according to this voltage, it becomes possible to adjust luminescence brightness finely in analog. Of course, since luminescence brightness is adjusted by the analog voltage itself even if it does gamma amendment of a video signal, correspondence becomes certainly possible, therefore many gradation-ization can be realized.

[0020]

[Effect of the Invention] Since the sampled analog voltage adjusted the luminescence brightness of an EL element according to this invention, gradation control is attained in analog, therefore a positive multi-gradation display can be realized in active-matrix type EL display.

[Translation done.]

* NOTICES *
Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1] It is the circuit diagram showing the operation gestalt of this invention.
[Drawing 2] It is a timing chart for explaining operation of this operation gestalt.
[Drawing 3] It is the cross section showing the structure of the EL element in this operation gestalt, and TFT.
[Drawing 4] It is the circuit diagram showing the conventional example of EL display.
[Drawing 5] It is a timing chart for explaining operation of the conventional example.
[Drawing 6] It is the property view showing the voltage-current or the brightness property of EL display.
[Description of Notations]
1,101,121,201,221 The 1st TFT
2,102,122 Capacitor
3, 103, 123, 133, 213, 223, 233 EL element
4,104,124 The 2nd TFT
31, 32, 33 Analog switch
40 Shift Register

[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)**公開特許公報（Ａ）**　(11)特許出願公開番号
特開2000－163014
（P2000－163014A）
(43)公開日　平成12年6月16日(2000.6.16)

(51)Int.Cl.⁷	識別記号	ＦＩ		テーマコード（参考）
Ｇ０９Ｇ　3/30		Ｇ０９Ｇ　3/30	Ｊ	３Ｋ００７
Ｈ０５Ｂ　33/14		Ｈ０５Ｂ　33/14	Ａ	５Ｃ０８０

審査請求　未請求　請求項の数１　ＯＬ　（全　４　頁）

(21)出願番号　特願平10－337841

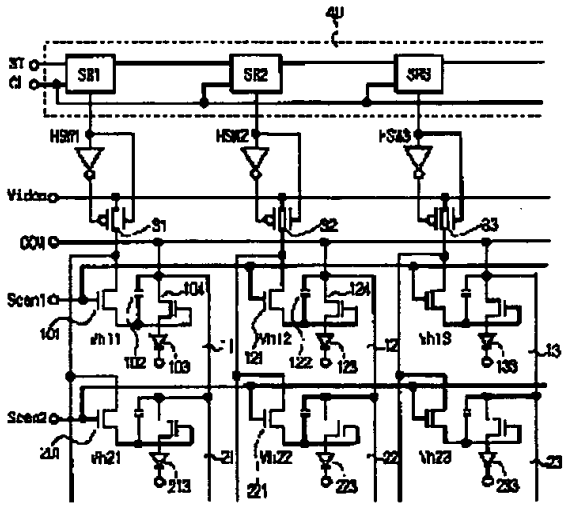
(22)出願日　平成10年11月27日(1998.11.27)

(71)出願人　000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号
(72)発明者　古宮　直明
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内
(74)代理人　100111383
弁理士　芝野　正雅

Ｆターム(参考)　3K007 AB00 BA06 CA01 DA00 DB03 GA00 GA04
5C080 AA06 BB05 DD03 DD30 EE29 FF11 GG12 JJ03 JJ04 JJ05 JJ06

(54)【発明の名称】　エレクトロルミネッセンス表示装置

(57)【要約】
【課題】　アクティブマトリクス型のエレクトロルミネッセンス表示装置において、確実な多階調表示を実現する。
【解決手段】　選択信号Scan1に応じてオンオフするスイッチング用の第１のTFT１０１と、一対の電極間に発光層を有するEL素子１０３を駆動する第２のTFT１０４とを用いると共に、アナログ映像信号Videoを所定の周期でサンプリングするアナログスイッチ３１と、アナログスイッチ３１からのサンプリング電圧を保持するコンデンサ１０２とを設け、第２のTFTのゲートにコンデンサ１０２に保持されたアナログ電圧を印加することにより、EL素子の発行輝度をアナログ的に制御する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　一対の電極間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、アナログ映像信号を所定の周期でサンプリングするサンプリング回路と、該サンプリング回路からのサンプリング電圧を保持するコンデンサと、前記サンプリング回路とコンデンサの間に挿入され、選択信号に応じてオンオフするスイッチング用の第１の薄膜トランジスタと、前記エレクトロルミネッセンス素子に接続され前記コンデンサに保持された電圧に応じて発行輝度を制御する駆動用の第２の薄膜トランジスタとを備えたことを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（EL）素子を薄膜トランジスタ（TFT）を用いて駆動するアクティブマトリクス型の表示装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】有機EL素子は、自ら発光するため液晶表示装置で必要なバックライトが要らず薄型化に最適であると共に、視野角にも制限が無いため、次世代の表示装置としてその実用化が大きく期待されている。

【０００３】この有機EL表示装置には、単純マトリクス構造のパッシブ型と、TFTを用いるアクティブマトリクス型の２種類があり、アクティブマトリクス型においては、従来、図４に示す駆動回路が用いられていた。

【０００４】即ち、図４において３が有機EL素子であって、１画素分の駆動回路は、ドレインに表示信号Data1が印加され、選択信号Scan1によりオンオフするスイッチング用の第１のTFT１と、TFT１のオン時に供給される表示信号Data1により充電され、TFT１のオフ時には充電電圧Vh1を保持するコンデンサ２と、ドレインが駆動電源電圧COMに接続され、ソースが有機EL素子３の陽極に接続されると共に、ゲートにコンデンサ２からの保持電圧Vh1が供給されることにより有機EL素子３を駆動する第２のTFT４とによって構成されている。

【０００５】ここで、選択信号Scan1は、図５aに示すように選択された１水平走査期間（１H）中Hレベルになる信号であり、表示信号Data1は図５bに示すように、パルス振幅が一定で表示しようとする発行輝度に応じてパルス幅が異なるパルス幅変調信号である。

【０００６】このため、Scan1信号がHレベルになってTFT1がオンすると、表示信号D ata1がコンデンサ２の一端に供給され、表示信号Data1のパルス幅に応じた電圧Vh1が図５cに示すようにコンデンサ２に充電される。この電圧Vh1は、Scan1がＬレベルになってTFT1がオフになっても、１垂直走査（１V）期間コンデンサ２に保持され続ける。そして、この電圧Vh1がTFT4のゲート電極に供給されているので、電圧Vh1に応じた輝度でEL素子が

2

発光するように制御される。つまり、表示信号Data1のパルス幅によって、階調表示を実現していた。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】一般に、EL素子の電圧V－電流I特性は、図６に示すように非線形の関係にあり、電圧V－発光輝度B特性も同様図６に示すように非線形の関係になる。特に、アクティブマトリクス型では比較的低い電圧範囲で駆動するため、より線形性が悪くなる。このため、表示しようとする映像信号に対してはγ補正が必要となる。しかしながら、このようなγ補正を施した映像信号についてはその階調レベルをパルス幅によって厳密に表現することは困難であり、従って、従来構成では多階調化が難しかった。

【０００８】

【課題を解決するための手段】本発明は、一対の電極間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、アナログ映像信号を所定の周期でサンプリングするサンプリング回路と、該サンプリング回路からのサンプリング電圧を保持するコンデンサと、前記サンプリング回路とコンデンサの間に挿入され、選択信号に応じてオンオフするスイッチング用の第１の薄膜トランジスタと、前記エレクトロルミネッセンス素子に接続され前記コンデンサに保持された電圧に応じて発行輝度を制御する駆動用の第２の薄膜トランジスタとを備えることにより、上記課題を解決するものである。

【０００９】

【発明の実施の形態】図１は、本発明の実施形態を示す回路図であり、１画素１１の駆動回路は、選択信号Scan1がゲートに印加され、選択信号Scan1によりオンオフするスイッチング用の第１のTFT１０１と、TFT１０１のソースと駆動電源電圧COM 間に接続され、TFT１０１のオン時に供給される表示信号により充電され、TFT１０１のオフ時には充電電圧Vh11を保持するコンデンサ１０２と、ドレインが駆動電源電圧COMに接続され、ソースが有機EL素子１０３の陽極に接続されると共に、ゲートにコンデンサ１０２からの保持電圧Vh1が供給されることにより有機EL素子１０３を駆動する第２のTFT１０４によって構成されている。TFT１０１，１０４はｎチャンネルのTFTであって、駆動電源電圧COMは例えば１０Vといったと正電位である。尚、コンデンサ１０２は、TFT１０１のソースと接地（GND）間に設けてもよく、また、TFT１０４としてはPチャンネルのTFTを用いてもよい。

【００１０】有機EL素子１０３は、図３に示すように、ITO等の透明電極から成る陽極５１とMgIn合金から成る陰極５５との間に、MTDATAから成るホール輸送層５２，TPDとRubreneから成る発光層５３，Alq3から成る電子輸送層５４を順に積層して形成されている。そして、陽極５１から注入されたホールと陰極５５から注入された電子とが発光層５３の内部で再結合することにより光が放

たれ、図中の矢印で示すように光は透明な陽極側から外部へ放射される。

【００１１】また、駆動用のTFT１０４は、図３に示すように、ガラス基板６０上に、ゲート電極６１，ゲート絶縁膜６２，ドレイン領域６３及びソース領域６４を有するポリシリコン薄膜６５，層間絶縁膜６６，平坦化膜６７を順に積層して形成されており、ドレイン領域６３はドレイン電極６８に、そして、ソース領域６４は有機EL素子１０３の陽極である透明電極５１に接続されている。

【００１２】以上、１画素１１の構成について説明したが、他の画素１２，１３，・・，２１，２２，２３・・についても同様である。

【００１３】ところで、図１に示すEL表示装置には、アナログの映像信号Videoが入力されており、マトリクスの各列毎に、この信号Videoをサンプリングするアナログスイッチ３１，３２，３３，・・が設けられている。各アナログスイッチ３１，３２，３３，・・は、シフトレジスタ４０から順次出力されるサンプリングパルスHSW1，HSW2，HSW3，・・に応じてサンプリングを行い、サンプリング信号を対応する列の各画素に供給する。そして、各画素内では第１のTFTのドレインに表示信号としてサンプリング信号が供給される。例えば、同一列の画素１１，２１，・・内では、アナログスイッチ３１からのサンプリング信号は第１のTFT１０１，２０１のドレインに供給され、他の列の画素１２，２２，・・においては、対応するアナログスイッチ３２からのサンプリング信号が、各画素内の第１のTFT１２１，２２１のドレインに供給される。

【００１４】一方、第１行目の画素１１，１２，１３・・には選択信号Scan1、第２行目の画素２１，２２，２３・・には選択信号Scan2というように、選択信号は行毎に異なる信号が供給されており、各画素内では選択信号が第１のTFTのゲートに印加されている。

【００１５】次に、図２を参照しながら、本実施形態の動作を説明する。

【００１６】まず、選択信号Scan1，Scan2，Scan3，・・は、図２a，b，cに示すように、１垂直走査期間（１V）中に順次Hレベルになり、Hレベルを持続する期間は１水平走査期間（１H）である。サンプリングパルスHSW1，HSW2，HSW3，・・は、図２d，e，fに示すように各水平走査期間中に順次Hレベルになり、そのパルス幅及びパルス振幅は一定である。

【００１７】そこで、選択信号Scan1がHレベルになり、続いてサンプリングパルスHSW1がHレベルになると、アナログスイッチ３１がオンしてその際入力されているアナログ映像信号Video（図２g）がサンプリングされる。この際画素１１における第１のTFT１０１はオンしているので、サンプリングされたアナログ映像信号電圧はTFT１０１を介してコンデンサ１０２の一端に供給され、HSW1がHレベルである期間コンデンサ１０２を充電する。HSW 1及びScan1がLレベルの期間はTFT１０１がオフするので、図２hに示すように充電されたサンプリング電圧Vh11はコンデンサ１０２で１垂直走査期間中保持される。

【００１８】このサンプリング電圧Vh11は、駆動用のTFT１０４のゲートに供給されるのでEL素子１０３はサンプリング電圧Vh11に応じた発光輝度で発光することとなり、Scan1及びHSW1が共にHレベルになるまでその輝度は持続される。HSW1の次にHSW2がHレベルになると、アナログスイッチ３２でその際入力されているアナログ映像信号Videoがサンプリングされ、その電圧レベルVh12は図２iに示すように、画素１２内のTFT１２１を介してコンデンサ１２２で保持される。そして、保持された電圧レベルVh12に応じた輝度でEL素子１２３が発光する。以下同様にして、同一列内のEL素子１３３・・が順次発光する。その後、選択信号Scan1がLレベルになり、代わってScan2がHレベルになると、同様にサンプリングパルスHSW1，HSW2，HSW3に応じてアナログスイッチ３１，３２，３３でアナログ映像信号がサンプリングされるが、Scan2がHレベルであるためにサンプリング電圧は第２行目の画素２１，２２，２３内の各コンデンサに保持されるようになる。そして、保持された電圧Vh21，Vh22，Vh23に応じた輝度で各EL素子２１３，２２３，２３３が発光する。

【００１９】このように、各画素ではアナログ映像信号電圧そのものがコンデンサに保持され、この電圧に応じてEL素子の発光輝度が制御されるので、アナログ的に細かく発光輝度を調整することが可能となる。勿論、映像信号をγ補正してもアナログ電圧自体で発光輝度が調整されるので確実に対応可能となり、従って、多階調化を実現できる。

【００２０】

【発明の効果】本発明によれば、サンプリングしたアナログ電圧によりEL素子の発光輝度を調整するようにしたので、アナログ的に階調制御が可能となり、従って、アクティブマトリクス型のEL表示装置において確実な多階調表示を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態を示す回路図である。

【図２】本実施形態の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図３】本実施形態におけるEL素子及びＴＦＴの構造を示す断面図である。

【図４】EL表示装置の従来例を示す回路図である。

【図５】従来例の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図６】EL表示装置の電圧－電流又は輝度特性を示す特性図である。

【符号の説明】

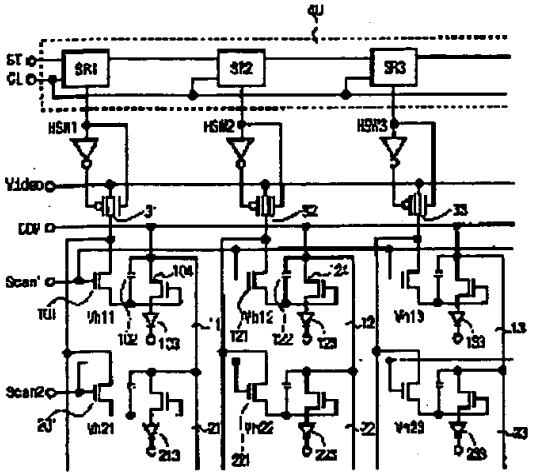
5

1、101、121、201、221　第1のTFT
2、102、122　コンデンサ
3、103、123、133、213、223、233　EL素子

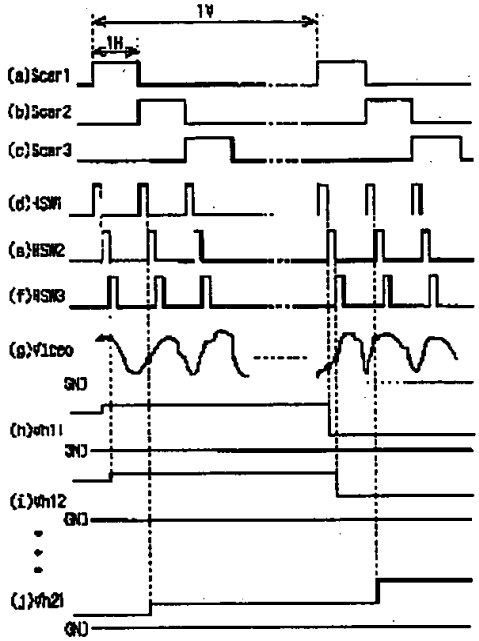
6

4、104、124　第2のTFT
31、32、33　アナログスイッチ
40　シフトレジスタ

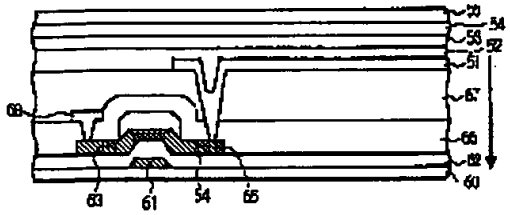
【図1】



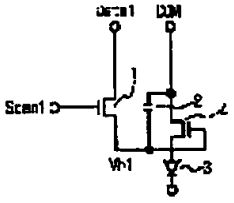
【図2】



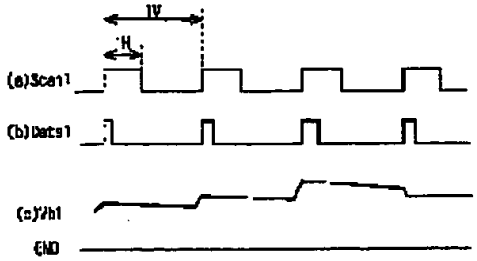
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

